

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-236892

(43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.Cl.

H01J 11/02
G03F 7/20
G09F 9/30
G09F 9/313
H01J 9/02

(21)Application number : 2000-258686

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.08.2000

(72)Inventor : ASHIDA HIDEKI
FUJIWARA SHINYA
MARUNAKA HIDEKI
NAKAGAWA HITOSHI
SUMITA KEISUKE
YASUI HIDEAKI
SUGIMOTO KAZUHIKO
TANAKA HIROYOSHI

(30)Priority

Priority number : 11296323
11357232

Priority date : 19.10.1999
16.12.1999

Priority country : JP

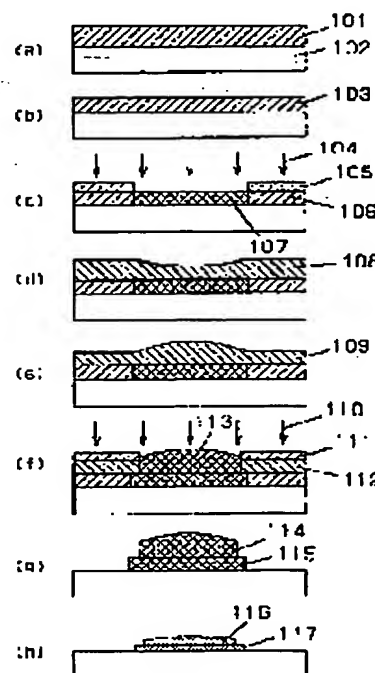
JP

(54) ELECTRODE, ITS MANUFACTURING METHOD, PLASMA DISPLAY AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrode and panel for a plasma display panel having low electrical resistance and at a low manufacturing cost, which are free of discoloration of the electrode and of edge curl.

SOLUTION: After a photosensitive paste material is used and printing, drying and exposure are repeated with plural times, it is developed in one batch. The photosensitive paste contains at least one of Ag, Cu and Al. Furthermore, the line width decreases more, the larger the number of laminated films becomes.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-236892
(P2001-236892A)

(43) 公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト(参考)
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	B 2 H 0 9 7
G 0 3 F 7/20	5 0 1	G 0 3 F 7/20	5 0 1 5 C 0 2 7
G 0 9 F 9/30	3 3 7	G 0 9 F 9/30	3 3 7 5 C 0 4 0
		9/313	Z 5 C 0 9 4
H 0 1 J 9/02		H 0 1 J 9/02	F

審査請求 有 請求項の数29 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-258686(P2000-258686)

(22) 出願日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(31) 優先権主張番号 特願平11-296323

(32) 優先日 平成11年10月19日(1999.10.19)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(31) 優先権主張番号 特願平11-357232

(32) 優先日 平成11年12月16日(1999.12.16)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 芦田 英樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 藤原 伸也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

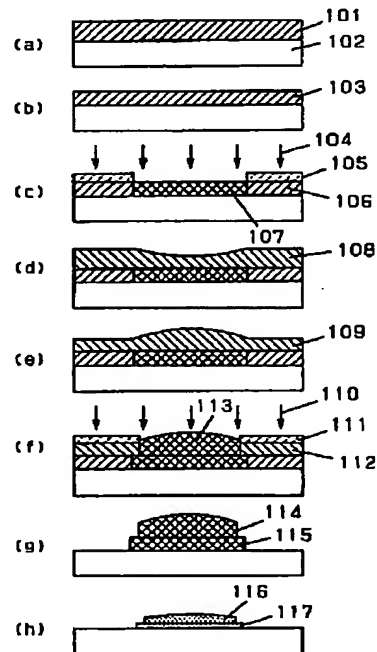
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電極及び電極の製造方法及びプラズマディスプレイ表示装置及びプラズマディスプレイ表示装置
の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 低抵抗、低コストであり、電極の変色やエッジカルのない、PDP用電極及びパネルを作成する。

【解決手段】 感光性ペースト材料を用いて、印刷、乾燥、露光を複数回繰り返した後、一括して現像する。また、感光性ペースト中に、Ag、Cu、Alのうち少なくとも一つを含んでいる。また、線幅が、積層膜数が多くなるほど減少する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パターン形成した電極であって、短辺方向断面において中央部近傍の膜厚が端部近傍の膜厚より大きい形状を有することを特徴とする電極。

【請求項 2】 前記パターン形成が、感光性材料の露光、現像によって行われることを特徴とする請求項 1 に記載の電極。

【請求項 3】 パターン形成した少なくとも第 1 層の上に第 2 層が積層された構造を含む電極であって、短辺方向断面において中央部近傍の膜厚が端部近傍の膜厚より大きい形状を有することを特徴とする電極。

【請求項 4】 少なくとも前記パターン形成の一部が、感光性材料を用いた露光、現像によって行われることを特徴とする請求項 3 に記載の電極。

【請求項 5】 パターン形成した少なくとも第 1 層の上に第 2 層が積層された構造を含む電極であって、第 2 層の線幅が、第 1 層の線幅よりも細いことを特徴とする電極。

【請求項 6】 少なくとも前記パターン形成の一部が、感光性材料を用いた露光、現像によって行われることを特徴とする請求項 5 に記載の電極。

【請求項 7】 第 2 層が最上面であり、第 1 層が前記最上面の直下であることを特徴とする請求項 5 あるいは 6 に記載の電極。

【請求項 8】 第 1 層が最下面であり、最下面の電極膜が感光性を用いずに形成することを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれかに記載の電極。

【請求項 9】 第 1 層が少なくとも黒色材料を 1 種含み、灰色ないし黒色を呈することを特徴とする請求項 5 から 8 のいずれかに記載の電極。

【請求項 10】 黒色材料が黒色顔料であることを特徴とする請求項 9 に記載の電極。

【請求項 11】 黒色材料が酸化ルテニウムであることを特徴とする請求項 10 に記載の電極。

【請求項 12】 積層形成される電極膜が、それぞれ異なる成分で形成されることを特徴とする電極。

【請求項 13】 請求項 1 から 11 のいずれかに記載の電極を用いたプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項 14】 パターン形成した少なくとも第 1 層の上に第 2 層が積層された構造を含む電極の製造方法であって、前記パターン形成が、第 1 感光性材料の塗工、露光、第 2 感光性材料の塗工、露光を行った後、一括して現像することを特徴とする電極の製造方法。

【請求項 15】 第 1 層形成時に用いる露光用マスクの線幅が、第 2 層形成時に用いる線幅より細いことを特徴とする請求項 14 に記載の電極の製造方法。

【請求項 16】 第 1 層形成時の露光量と第 2 層形成時の露光量が異なることを特徴とする請求項 14 あるいは 15 に記載の電極の製造方法。

【請求項 17】 第 2 感光性材料がペーストであり、第

2 感光性材料の塗工が印刷、乾燥によることを特徴とする請求項 14 から 16 のいずれかに記載の電極の製造方法。

【請求項 18】 第 1 感光性材料及び、第 2 感光性材料がペーストであり、第 1 感光性材料の印刷、乾燥、露光、第 2 感光性材料の印刷、乾燥、露光を行った後、一括して現像することを特徴とする請求項 14 から 17 に記載の電極の製造方法。

【請求項 19】 前記乾燥時の温度プロファイルが、矩形状であることを特徴とする請求項 14 から 18 のいずれかに記載の電極の製造方法。

【請求項 20】 第 1 感光性材料を塗工後フォトマスクを通して光照射によって架橋反応により重合させ、未露光部よりも露光部の密度を疎にする工程と、この上に同じく第 2 感光性材料を印刷後、矩形状の乾燥プロファイルで乾燥する工程中に、前記露光部中に前記第 2 感光性材料中の溶剤を吸収させ、前記露光部の厚さを前記未露光部よりも厚くする工程と、フォトマスクを用いて第 2 感光性材料を光照射によって露光する工程と、これら第 1、第 2 の感光性材料を同時に現像する工程を含むことを特徴とする請求項 14 から 19 のいずれかに記載の電極の製造方法。

【請求項 21】 パターン形成した少なくとも第 1 層の上に第 2 層が積層された構造を含む電極の製造方法であって、パターン形成した第 1 材料と第 2 材料を同時に焼成することを特徴とする電極の製造方法。

【請求項 22】 少なくとも前記パターン形成の一部が、感光性材料を用いた塗工、露光、現像によって行われることを特徴とする請求項 21 に記載の電極の製造方法。

【請求項 23】 前記感光性材料がペーストであり、塗工がスクリーン印刷、乾燥によって行われることを特徴とする請求項 21 あるいは 22 に記載の電極の製造方法。

【請求項 24】 パターン形成した少なくとも第 1 層の上に第 2 層が積層された構造を含む電極の製造方法であり、第 1 感光性材料の塗工、露光、第 2 感光性材料の塗工、露光の工程を含む電極の製造方法であって、第 1 感光性材料への露光量と、第 2 感光性材料への露光量が異なることを特徴とする電極の製造方法。

【請求項 25】 第 2 層の露光量が第 1 層の露光量より低いことを特徴とする請求項 21 から 24 のいずれかに記載の電極の製造方法。

【請求項 26】 第 2 層が最表面であることを特徴とする請求項 21 から 25 のいずれかに記載の電極の製造方法。

【請求項 27】 第 1 の感光性材料を印刷乾燥後、フォトマスクを通して光照射によって露光する工程と、この上に同じく第 2 の感光性材料を印刷乾燥後、フォトマスクを通して光照射により露光する工程と、これら第 1、

第2の感光性材料を同時に現像する工程と、この上に誘電体材料を塗布乾燥後、第1、第2の感光性材料と誘電体材料を一括で同時に焼成する工程を含むことを特徴とするプラズマディスプレイ表示装置の製造方法。

【請求項28】 プラズマディスプレイ表示装置の製造方法であって、電極を請求項14から26のいずれかの製造方法により製造したことを特徴とするプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項29】 ガラス基板もしくは、シリコン酸化物、もしくはシリコン窒化物の基板上に、請求項14から27のいずれかに記載の製造方法によって製造した電極を具備することを特徴とするプラズマディスプレイ表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極及び電極の製造方法及びプラズマディスプレイ表示装置及びプラズマディスプレイ表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、薄型に適したディスプレイ装置として注目されているプラズマディスプレイパネルは、例えば図6に示す構造を有する。

【0003】このプラズマディスプレイパネルは、互いに対向して配置された前面基板300と背面基板301とを備えている。前面基板300上には表示電極302および303、誘電体層304、およびMgO誘電体保護膜305が形成されている。また、背面基板301の上には、アドレス電極306および誘電体層307が形成されており、その上にはさらに隔壁308が形成されている。そして、隔壁308の側面および誘電体層307上には蛍光体層309が塗布されている。

【0004】前面基板300と背面基板301との間には、放電ガス310（例えばNe-Xeの混合ガス）が、66500Pa～80000Paの圧力で封入されている。この放電ガス310を表示電極302および303の間で放電させて紫外線が発生させ、その紫外線を蛍光体層309に照射することによって、カラー表示を含む画像表示が可能となる。

【0005】なお、通常、表示電極302および303とアドレス電極306が直角となるように、前面基板300と背面基板301が配されるが、図6では、説明の都合上、90度前面板を回転させて表示している。

【0006】従来の積層金属膜から構成される電極の製造方法の一例を図4に示す。最初にガラス基板202に、感光性ペーストを印刷等で塗膜し感光性金属電極膜A201を形成する（図4（a））。次に、感光性金属電極膜A201を乾燥する（図4（b））。次に、紫外線204を露光マスクA205を通して照射すると、感光性金属電極膜A203に露光部207と未露光部206が形成される（図4（c））。次に、現像を行なうと

露光部207のみが基板上に残る（図4（d））。次に、焼成を行なうと基板上に残った感光性金属電極膜Aが焼き縮む（図4（e））。以上の工程を繰り返したのが図中の（f）から（j）であり、この方法で感光性金属膜を積層していく。なお、図中208は現像後の感光性金属電極膜Aを、209は焼成後感光性金属電極膜Aを、210は印刷後の感光性金属電極膜Bを、211は乾燥後の感光性金属電極膜Bを、212は紫外線を、213は露光マスクBを、214は感光性金属電極膜Bの未露光部を、215は感光性金属電極膜Bの露光部を、216は現像後の感光性金属電極膜Bを、217は焼成後の感光性金属電極膜Bをそれぞれ示す。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】（第一の課題）感光性ペーストを用いた金属膜から構成される電極においては、従来電極膜の異物、ピンホール等による電極の断線等を防ぎ、電極の信頼性を向上させるため積層構成にて電極を作成していた。前記積層構成の電極を製造する場合、従来図4に示すようにガラス等の基板上に感光性ペーストを用いた金属膜Aをスクリーン印刷等で形成し、その後、所望の電極パターンに従って紫外線等の光を露光し、アルカリ等を含む現像液により現像することで前記電極パターンのみの金属膜Aを前記基板上に残し、その後、パターンニングした金属膜Aを焼成する事によりペースト中の有機成分等を気化させ、Ag粒子の結合を促し、導電性の優れた金属電極を形成する。さらに、金属膜Bを金属膜Aを形成した感光性ペーストを用い、前記印刷、前記露光、前記現像、前記焼成を再度行う事で、信頼性のある積層構造の電極を形成する。しかし、これらの製造工程は前記現像工程、前記焼成工程を複数回含むため、製造タクトも長く、製造コストも高くなるという欠点があった。さらに、形成された電極の抵抗値もより低いことが望まれていた。

【0008】本発明は、これらの不都合に鑑みて創案されたものであり、信頼性を保ちつつ製造工程を短縮でき、かつ抵抗値の低い電極とその製造方法を提供することを目的としている。

【0009】（第二の課題）また、前記積層構成の電極を製造する場合、金属膜Aの露光部分上に形成した金属膜Bが極端に膜厚が厚くなり、結果、図5に示すような形状となる。その結果焼成時に焼き縮みや膜が反ったり、最悪の場合は剥離を起こすという欠点があった。本発明は、これらの不都合に鑑みて創案されたものであり、積層電極膜を一括形成する際に所望の膜厚に制御が可能で、製造工程を短縮でき、焼き縮みや剥離のない信頼性を有する電極とその製造方法を提供することを目的としている。

【0010】本発明は、積層電極膜を一括形成する際に所望の膜厚に制御が可能で、製造工程を短縮でき、焼き縮みや剥離のない信頼性を有する電極とその製造方法を

提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電極は、感光性ペースト材料を用いて、印刷、乾燥、露光を複数回繰り返した後、一括して現像することを特徴とする。

【0012】また、感光性ペースト中に、Ag、Cu、Alのうち少なくとも一つを含んでいる事を特徴とする。

【0013】また、線幅が、積層膜数が多くなるほど減少することを特徴とする。

【0014】また、パターン形成した感光性ペーストを一括で焼成することを特徴とする。

【0015】また、プラズマディスプレイパネル用の電極であることを特徴とする。

【0016】本発明に係る電極の製造方法は、感光性ペースト材料を用いて、印刷、乾燥、露光を複数回繰り返した後、一括して現像することを特徴とする。

【0017】また、乾燥温度プロファイルが、矩形状であることを特徴とする。

【0018】また、露光用マスクの線幅が、積層膜数が多くなるほど減少することを特徴とする。

【0019】また、現像液が、アルカリ溶液を含んでいることを特徴とする。

【0020】また、パターン形成した感光性ペーストを一括で焼成することを特徴とする。

【0021】また、プラズマディスプレイパネル用の電極であることを特徴とする。

【0022】本発明に係る電極およびその製造方法は、金属膜から構成される電極で、前記金属電極が感光性ペーストを用いて、異なる露光量からなる電極膜が積層形成されていることを特徴とする。

【0023】また、積層形成される電極膜のうち、最表面の電極膜露光量が直下の電極膜露光量膜よりも低いことを特徴とする。

【0024】また、異なる露光量にて露光した後、一括して現像することを特徴とする。

【0025】また、積層形成される電極膜のうち、最表面の電極膜線幅が直下の電極膜線幅より小さいことを特徴とする。

【0026】また、積層形成される電極膜のうち、最下の電極膜が感光性を有していない電極膜であることを特徴とする。

【0027】また、積層形成される電極膜のうち、最下の電極膜が、最上の電極膜より可視光透過率が低いことを特徴とする。

【0028】また、積層形成される電極膜に黒色顔料が含有されていることを特徴とする。

【0029】また、積層形成される電極膜が、それぞれ異なる成分で形成されることを特徴とする。

【0030】また、感光性電極ペーストをスクリーン印

刷にて形成することを特徴とする。

【0031】また、電極膜が形成されている基板が、ガラス基板もしくは、シリコン酸化物、もしくはシリコン窒化物からなることを特徴とする。

【0032】また、プラズマディスプレイパネル用の電極であることを特徴とする。

【0033】本発明の電極およびその製造方法により、製造工程を短縮し、抵抗値が低く、信頼性の高い電極が得られ、本発明を採用した際には、信頼性の高い高品質な電極を用いた表示デバイス等が安定して得られるという利点がある。

【0034】上記の手段により、製造工程が短縮できる理由と、抵抗値が低くなる理由について下記に述べる。

【0035】まず、製造工程が短縮できる理由について述べる。積層構造の電極を形成する場合、一度の露光によりパターンを形成すると露光マスクに付着するダストにより断線を起こしやすくなる。しかし露光を複数回に増すと、一度目の露光マスクと同じ箇所にダストが付着する可能性は極めて少なく、断線等の無い信頼性の高い電極を形成する事が可能となる。また、金属膜を積層するにあたり、現像、焼成工程を一括して行うため、製造工程を短縮する事が可能となる。特に、タクトが長く、消費電力も高い焼成工程を一括で行う事により製造コストも安価とする事が可能となる。

【0036】次に抵抗値を低くできる理由について述べる。感光性ペーストを露光するとペースト中の感光性成分が光照射により架橋反応し重合、高分子化する。架橋により重合した部分は未露光部よりも密度が疎に変化する。その結果露光部は未露光部と比較すると溶剤の吸収性が高まる。前記のような露光部と未露光部が同時に存在する膜状にさらに感光性ペーストを形成すると、前記露光部と未露光部の溶剤吸収性の差により、積層したペーストが乾燥時に露光部に移動集中する。この時の乾燥プロファイルが矩形形状の温度勾配が激しい場合、前記露光部上のペーストと未露光部上のペーストの膜厚減少率は、差が大きく異なる。その結果露光部上の膜が極端に厚くなるため、焼成後の膜厚も厚くなり、従来の複数回現像、焼成を行う製造工程で形成した電極より断面積が大きくなる。したがって、抵抗値は断面積と反比例の関係にあるため、形成した電極の抵抗値を低くする事が可能となる。

【0037】以上の結果より、積層電極膜を一括形成する際に所望の膜厚に制御が可能で、製造工程を短縮でき、焼き縮みや剥離のない信頼性を有する電極とその製造方法を提供できる。

【0038】本発明の電極およびその製造方法により、製造工程を短縮し、焼き縮みや剥離を生じない信頼性の高い電極が得られ、本発明を採用した際には、信頼性の高い高品質な電極を用いた表示デバイス等が安定して得られるという利点がある。

【0039】上記の手段により、露光量が異なる感光性ペーストを積層した金属電極膜が膜厚が制御可能である理由について下記に述べる。

【0040】感光性ペーストを露光するとペースト中の感光性成分が光照射により架橋反応し重合、高分子化する。架橋により重合した部分は未露光部よりも密度が疎に変化する。その結果露光部は未露光部と比較すると溶剤の吸収性が高まる。前記のような露光部と未露光部が同時に存在する膜状にさらに感光性ペーストを形成すると、前記露光部と未露光部の溶剤の吸収性の差により積層したペーストが露光部に移動集中する。

【0041】その結果露光部上の膜が極端に厚くなる。膜厚が厚くなれば焼き縮みが大きくなり、剥離する欠陥となる。

【0042】また、光照射されない未露光部分は現像液に可溶性である。露光されても架橋の状態は照射される光の露光量によって変化し、高露光量であるほど架橋は進行する。従って、高露光量であると溶解しにくく、低露光量であると容易に現像液に溶解する。

【0043】図3に、本発明において使用している感光性金属ペーストの露光部分の現像液溶解性を示す。露光量の増加により溶解速度は低下し、不溶化が進行することがわかる。図中、 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上ではほぼ一定の溶解速度である。よって、積層する各電極膜の露光量を溶解速度の異なる2点以上の露光量に設定することにより、1回の現像工程で各層異なる膜厚に仕上げる事が可能である。

【0044】以上の結果より、積層電極膜を一括形成する際に所望の膜厚に制御が可能で、製造工程を短縮でき、焼き縮みや剥離のない信頼性を有する電極とその製造方法を提供できる。

【0045】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は本実施の形態に係る電極の要部構成とその製造工程を示す概略図である。

【0046】最初にガラス基板102上に、Ag粒子を含むネガ型感光性金属ペーストをスクリーン印刷を用い感光性金属電極膜A101を形成する（図1（a））。次に、感光性金属電極膜A101を温度が室温から105℃まで直線的に上昇する温度プロファイルが矩形形状のIR炉により乾燥すると、乾燥後の感光性金属電極膜A103は印刷後の感光性金属電極膜A101より膜厚が低下する（図1（b））。次に、紫外線104を線幅115μmの露光マスクA105を通して露光すると感光性金属電極膜A103に露光部107と未露光部106が形成される（図1（c））。次に、露光済みの感光性金属電極膜A上に感光性金属電極膜Aと同一の感光性ペーストをスクリーン印刷を用い感光性金属電極膜B108を形成すると、感光性金属電極膜Aの露光部107上の感光性金属電極膜Bの膜厚、感光性金属電極膜Aの未

露光部106上の感光性金属電極膜Bの膜厚より薄くなる（図1（d））。次に、温度プロファイルが矩形形状のIR炉により乾燥すると、感光性金属電極膜Aの露光部107上の膜厚が、感光性金属電極膜Aの未露光部106上の膜厚より厚い感光性金属電極膜B109が形成される（図1（e））。次に、紫外線110を、線幅85μmの露光マスクB111を通して露光すると、感光性金属電極膜A109に露光部113と未露光部112が形成される（図1（f））。次に、炭酸ナトリウムを0.4wt%含む現像液にて現像すると図1（c）および図1（f）において未露光の部分が除去され、露光された部分である感光性金属電極膜A115と感光性金属電極膜B114のみが残る（図1（g））。次に、焼成を行なうと、現像で残った感光性金属電極膜A115と感光性金属電極膜B114が焼き縮み、導電性の良い感光性金属電極膜A117と感光性金属電極膜B116が形成される（図1（h））。この製造工程で電極を製造すると、図4に示される従来の電極の製造方法よりも、短縮された製造工程を提供することができる。

【0047】また、本実施の形態により形成された電極の膜厚及び抵抗値と、従来の電極の製造方法により形成された電極の膜厚及び抵抗値の一例を（表1）に示す。

【0048】

【表1】

	膜厚	抵抗値
比較例	5μm	80Ω
実施例	7μm	60Ω

【0049】（表1）の抵抗値は、長さ9.60mm、幅100μmの電極の抵抗値の一例である。本実施の形態により形成された電極は、従来の電極の製造方法により形成された電極より膜厚が厚いため、抵抗値が小さくなっている。

【0050】本実施の形態において、感光性ペーストはネガ型でなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、感光性ペーストはAgを含んでなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、感光性ペーストは金属電極膜Aと金属電極膜Bとは同一でなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、積層される層数は2層でなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、感光性ペーストはスクリーン印刷で形成されなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、印刷後の乾燥はIR炉においてなされなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、乾燥温度は105℃でなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、露光マスクの線幅は115μm、85μmでなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、各層における露光マスクの線幅は、上層になるほど小さくならな

くてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、現像液は炭酸ナトリウムを0.4wt%含まなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、電極膜が形成される基板はガラス基板でなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。またガラス等の基板上に透明電極等があらかじめ形成されていてもよい。また、(表1)の値は単なる一例に過ぎず、比較例と実施例の膜厚と抵抗値の大小関係を満たしていれば、その絶対値は表1の値に限定されるものではない。

【0051】(実施の形態2)図2は本実施の形態に係る電極の要部構成とその製造工程を示す概略図であり、従来例と同様であり、図2について詳細に説明する。

【0052】最初にガラス基板上に、感光性金属ペーストをスクリーン印刷を用い感光性金属電極膜1を形成する(図2(a))。

【0053】次に、該感光性金属電極膜1を所望のパターンおよび露光量1で露光する(図2(b))。

【0054】次に露光済みの感光性金属電極膜1上に感光性金属電極膜1と同一の感光性ペーストをスクリーン印刷を用い感光性金属電極膜2を形成する(図2(c))。

【0055】露光された感光性金属電極膜1上の感光性金属電極膜2は膜厚が未露光部より厚くなる(図2

* (c))。

【0056】次に該感光性金属電極膜2を所望のパターンおよび露光量2で露光する。

【0057】ここで露光量1と2は露光量1>露光量2の関係を有する(図2(d))。

【0058】次に感光性金属電極膜1および2が積層された電極膜を現像液で現像しパターン化する(図2(e))。

【0059】露光量1と2は露光量1>露光量2の関係であるから金属電極膜2の溶解性が高く膜厚は金属電極膜1と同程度もしくは薄くなる。これにより、金属電極膜2の膜厚を厚くすることなく積層された金属膜を形成することができる。

【0060】なお、このとき、露光量に応じて電極膜線幅は変化し、露光量が高くなれば、線幅は太くなる。このため、本実施の形態では表面の電極膜線幅が直下の電極膜線幅より小さくなる。

【0061】(表2)に露光量1と露光量2を様々に変化させた場合の金属電極膜1および金属電極膜2の膜厚を示す。

【0062】

【表2】

*

	露光量1 (mJ/cm ²)	露光量2 (mJ/cm ²)	金属電極膜1膜厚 (μm)	金属電極膜2膜厚 (μm)
実施例1	500	100	5.0	4.8
実施例2	400	200	5.1	6.8
実施例3	400	100	5.3	5.0
実施例4	300	100	5.1	5.2
実施例5	300	50	5.1	3.2
比較例1	300	300	5.1	8.4

【0063】(表2)より異なる露光量で露光することにより良好な膜厚を得ることができることがわかる。また、比較例として同表1中に露光量1と露光量2が同一の場合の膜厚を示した。

【0064】なお、感光性ペーストは、金属電極膜1と金属電極膜2とは同一でなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、積層される層数は2層でなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、感光性ペーストはスクリーン印刷で形成されなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。また、電極膜が形成される基板はガラス基板でなくてもよく本実施の形態に限定されるものではない。またガラス等の基板上に透明電極等があらかじめ形成されていてもよい。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る電極およびその製造方法によれば、低抵抗の積層金属電極膜を短い製造工程で形成する事が出来る。

【0066】また、本発明に係る電極およびその製造方法によれば、積層金属電極膜を各層所望の膜厚に制御でき、短い製造工程で焼き縮みや剥離のない良好な電極を形成する事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る電極の要部構成とその製造工程を示す概略図

【図2】本発明の実施の形態に係る電極の要部構成とその製造工程を示す概略図

【図3】本発明の実施の形態に係る感光性ペーストの露光部の現像液溶解性を示す概略図

【図4】従来の電極の要部構成とその製造工程を示す概略図

【図5】従来の電極の要部構成を示す概略図

【図6】従来のプラズマディスプレイパネルの構造図

【符号の説明】

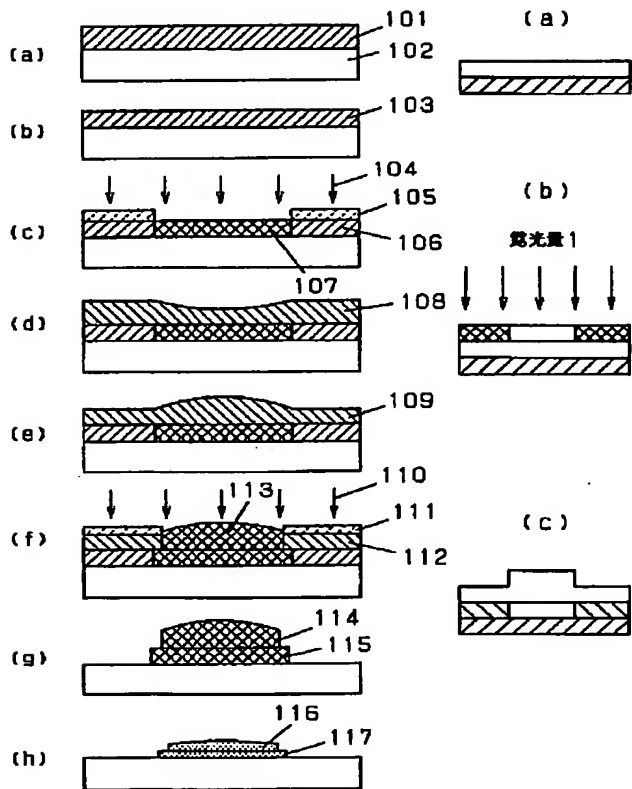
101 印刷後の感光性金属電極膜A

102 ガラス基板

11

- 103 乾燥後の感光性金属電極膜A
- 104 紫外線
- 105 露光マスクA
- 106 感光性金属電極膜Aの未露光部分
- 107 感光性金属電極膜Aの露光部分
- 108 印刷後の感光性金属電極膜B
- 109 印刷後の感光性金属電極膜B
- 110 紫外線
- 111 露光マスクB
- 112 感光性金属電極膜Bの未露光部分
- 113 感光性金属電極膜Bの露光部分
- 114 現像後の感光性金属電極膜B
- 115 現像後の感光性金属電極膜A
- 116 焼成後の感光性金属電極膜B
- 117 焼成後の感光性金属電極膜A
- 201 印刷後の感光性金属電極A

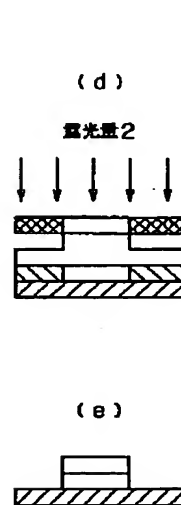
【図1】



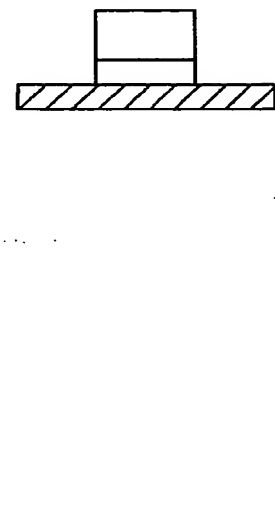
12

- * 202 ガラス基板
- 203 乾燥後の感光性金属電極A
- 204 紫外線
- 205 露光マスクA
- 206 感光性金属電極膜Aの未露光部
- 207 感光性金属電極膜Aの露光部
- 208 現像後の感光性金属電極膜A
- 209 焼成後の感光性金属電極膜A
- 210 印刷後の感光性金属電極膜B
- 10 211 乾燥後の感光性金属電極膜B
- 212 紫外線
- 213 露光マスクB
- 214 感光性金属電極膜Bの未露光部
- 215 感光性金属電極膜Bの露光部
- 216 現像後の感光性金属電極膜B
- * 217 焼成後の感光性金属電極膜B

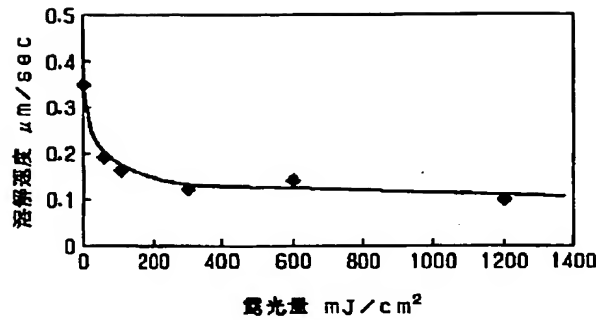
【図2】



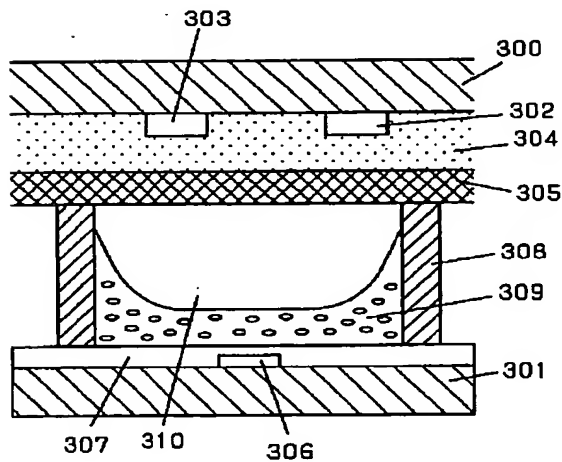
【図5】



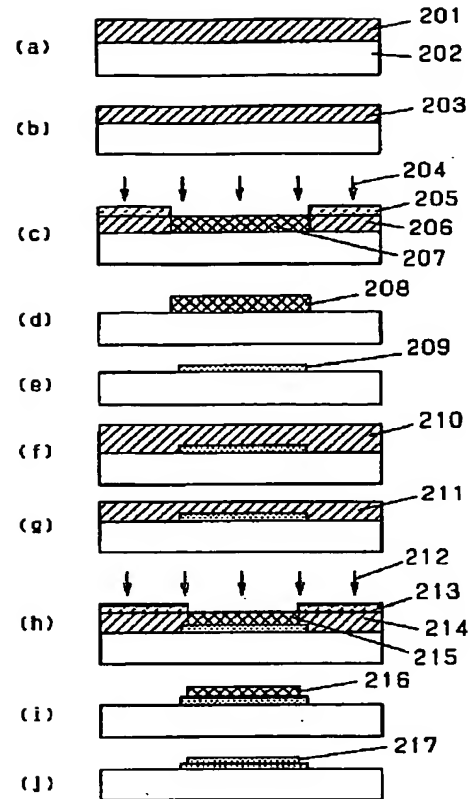
【図3】



【図6】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 丸中 英喜
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
- (72)発明者 仲川 整
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
- (72)発明者 住田 圭介
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
- (72)発明者 安井 秀明
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

- (72)発明者 杉本 和彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
- (72)発明者 田中 博由
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2H097 AA12 BA06 FA01 FA06 JA02
JA03 JA04 LA20
5C027 AA01
5C040 GC02 GC03 GC05 GC18 GC19
JA15 JA21 KA04 KA16 KB14
MA12 MA24 MA26
5C094 AA21 AA43 BA31 CA19 DA14
EA04 EA07 EB02 FB12

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第1区分
 【発行日】平成14年10月25日(2002.10.25)

【公開番号】特開2001-236892(P2001-236892A)
 【公開日】平成13年8月31日(2001.8.31)
 【年通号数】公開特許公報13-2369
 【出願番号】特願2000-258686(P2000-258686)
 【国際特許分類第7版】

H01J 11/02
 G03F 7/20 501
 G09F 9/30 337
 9/313
 H01J 9/02

【F1】

H01J 11/02 B
 G03F 7/20 501
 G09F 9/30 337
 9/313 Z
 H01J 9/02 F

【手続補正書】

【提出日】平成14年7月31日(2002.7.31)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】感光性ペーストを用いて金属膜A(A101)を基板に形成し、
 前記金属膜Aを露光マスク(A105)を通して露光し、
 前記露光された金属膜A上に、感光性ペーストを用いて金属膜B(B108)を形成し、
 前記金属膜Bを露光マスク(B111)を通して露光し、
 前記露光された金属膜Aおよび前記露光された金属膜Bを一括して現像し、
 前記現像された金属膜Aおよび前記金属膜Bを焼成させて積層構造の電極を形成する電極の形成方法。
 【請求項2】前記金属膜Aを露光する前に乾燥させることを特徴とする請求項1記載の電極の形成方法。
 【請求項3】室温から直線的に矩形状に上昇する温度プロファイルで前記金属膜Aを乾燥させることを特徴とする請求項2記載の電極の形成方法。
 【請求項4】前記金属膜A上に形成された金属膜Bを、露光する前に乾燥させることを特徴とする請求項3記載の電極の形成方法。

【請求項5】各層における露光マスクの線幅は、上層になるほど小さくなることを特徴とする請求項4記載の電極の形成方法。

【請求項6】前記金属膜Aの露光量と前記金属膜Bの露光量が異なることを特徴とする請求項5記載の電極の形成方法。

【請求項7】前記金属膜A、金属膜Bそれぞれの露光量を現像液の溶解速度の異なる2点以上の露光量に設定することを特徴とする請求項6記載の電極の形成方法。

【請求項8】前記金属膜Bの露光量が前記金属膜Aの露光量よりも小さいことを特徴とする請求項7記載の電極の形成方法。

【請求項9】前記金属膜Aを基板に形成された透明電極上に形成することを特徴とする請求項1から8いずれかに記載の電極の形成方法。

【請求項10】感光性金属膜が基板に形成され、断面において、積層された感光性金属膜の中央部の膜厚が端部近傍の膜厚より大きい形状を有する積層構造の電極。

【請求項11】前記電極は、各層における線幅は、上層になるほど小さくなることを特徴とする請求項10記載の電極。

【請求項12】前記電極は基板に形成された透明電極上に形成されていることを特徴とする請求項11記載の電極。

【請求項13】前記電極はプラズマディスプレイ表示装置用の電極であることを特徴とする請求項12に記載の電極。

【請求項14】前記積層構造の金属膜のうち、最下の金

属膜が感光性を有していないことを特徴とする請求項13に記載の電極。

【請求項15】前記積層構造の金属膜のうち、最下の金属膜が最上の金属膜より可視光透過率が低いことを特徴

とする請求項14に記載の電極。

【請求項16】前記積層構造の金属膜に黒色顔料が含有されていることを特徴とする請求項15に記載の電極。